

## 0.1 TRABALHO DE MATEMÁTICA

MANUELA SILVA DE ANDRADE - 1º CICLO DE CIÊNCIA DE DADOS

1. Deduza A o determinante 4x4 usando a fórmula:

$$F(A) = \sum_{\sigma \in S_n} \text{sgn}(\sigma) \left( \prod_{i=1}^n a_{\sigma(i)}^i \right) F(I)$$

$$= \sum_{\sigma \in S_n} \text{sgn}(\sigma) \prod_{i=1}^n a_{\sigma(i)}^i$$

Figure 1: Formula de Leibniz

```
A = [a11 a12 a13 a14]
      [a21 a22 a23 a24]
      [a31 a32 a33 a34]
      [a41 a42 a43 a44]
```

```
det(A) =
a11*a22*a33*a44 + a11*a23*a34*a42 + a11*a24*a32*a43 +
a12*a21*a34*a43
+ a12*a23*a31*a44 + a12*a24*a33*a41 + a13*a21*a32*a44
+ a13*a22*a34*a41
+ a13*a24*a31*a42 + a14*a21*a33*a42 + a14*a22*a31*a43
+ a14*a23*a32*a41
- a11*a22*a34*a43 - a11*a23*a32*a44 - a11*a24*a33*a42
- a12*a21*a33*a44
- a12*a23*a34*a41 - a12*a24*a31*a43 - a13*a21*a34*a42
- a13*a22*a31*a44
- a13*a24*a32*a41 - a14*a21*a32*a43 - a14*a22*a33*a41
- a14*a23*a31*a42
```

Exemplo:

```
A = [1 0 3 2]
      [2 1 1 0]
      [0 2 0 1]
      [-1 4 2 1]
```

```
det(A) = ( 1*1*0*1 + 1*1*1*4 + 1*0*2*2 + 0*2*1*2 +
0*1*0*1 + 0*0*0*(-1) + 3*2*2*1 + 3*1*1*(-1) +
3*0*0*4 + 2*2*0*4 + 2*1*0*2 + 2*1*2*(-1) - 1*1*1*2
- 1*1*2*1 - 1*0*0*4 - 0*2*0*1 - 0*1*1*(-1) -
```

$$0*0*0*2 - 3*2*1*4 - 3*1*0*1 - 3*0*2*(-1) - 2*2*2*2 \\ - 2*1*0*(-1) - 2*1*0*4)$$

$$\det(A) = (0 + 4 + 0 + 0 + 0 + 0 + 12 + (-3) + 0 + 0 + \\ 0 + 9 - (-4) - 2 - 2 - 0 - 0 - 0 - 0 - 24 - 0 - 0 - \\ 16 - 0 - 0)$$

$$\det(A) = (-35)$$

$$2. \det(a) = 0 \text{ e } \det(a) \neq 0$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & -2 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = 0$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) \neq 0 \rightarrow \det(A) = 19$$

3. O código que replica a fórmula de Leibniz em python:

```
matriz = [[1, 0, -1, 2],
          [0, 4, -2, 0],
          [-1, 0, 1, 2],
          [2, 0, -2, 4]]
```

```
def leibniz(matriz):
    n = len(matriz)
    if n == 1:
        return matriz[0][0]
    else:
        soma = 0
        for j in range(n):
            nova_matriz = []
            for i in range(1, n):
                linha = []
                for k in range(n):
                    if k != j:
                        linha.append(matriz[i][k])
                nova_matriz.append(linha)
            sinal = (-1) ** j
```

```
        soma += matriz[0][j] * sinal * leibniz(
            nova_matriz)
    return soma

determinante = leibniz(matriz)

print("O determinante da matriz:", determinante)
```

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
Get Started matrix = [[1, 0, -1, 2],.py X Extension: Python
C: > Users > lab55 > matrix = [[1, 0, -1, 2],.py > ...
1  matrix = [[1, 0, -1, 2],
2          [0, 4, -2, 0],
3          [-1, 0, 1, 2],
4          [2, 0, -2, 4]]
5
6  def leibniz(matriz):
7      n = len(matriz)
8      if n == 1:
9          return matriz[0][0]
10     else:
11         soma = 0
12         for j in range(n):
13             nova_matriz = []
14             for i in range(1, n):
15                 linha = []
16                 for k in range(n):
17                     if k != j:
18                         linha.append(matriz[i][k])
19                 nova_matriz.append(linha)
20                 sinal = (-1) ** j
21                 soma += matriz[0][j] * sinal * leibniz(nova_matriz)
22     return soma
23
24 determinante = leibniz(matriz)
25
26 print("O determinante da matriz:", determinante)

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
PS C:\Users\lab55> & C:/Python311/python.exe "c:/Users/lab55/matrix = [[1, 0, -1, 2],.py"
O determinante da matriz: 0
PS C:\Users\lab55> 
```